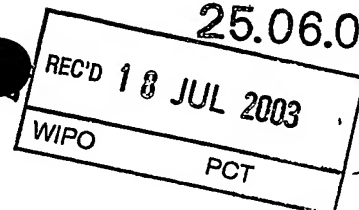


10/518903

Rec'd PCT/PTO 23 DEC 2004
日本国特許
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/08049

25.06.03



#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月26日

出願番号

Application Number:

特願2002-185437

[ST.10/C]:

[JP2002-185437]

出願人

Applicant(s):

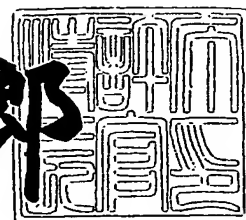
株式会社日立製作所

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035547

【書類名】 特許願

【整理番号】 1502004541

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B01D 21/24

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 佐保 典英

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 磯上 尚志

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市幸町三丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作
所 原子力事業部内

【氏名】 浅野 克彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排水浄化装置および排水浄化システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被除去物であるプランクトンや油粒子や有機物等の粒子状の浮遊粒子を含む汚濁水や、産業生産場から発生する被除去物の汚濁粒子やリン等を含む工場廃水の汚濁水浄化処理する浄化手段と、前記浄化処理で発生する汚泥を排水から分離収集する汚泥回収手段と、前記浄化処理で発生する浄化水を排出する手段とを有する排水浄化装置および排水浄化システムにおいて、前記浄化手段と汚泥回収手段を、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離し浄化水を創生する凝集分離手段と、液体を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段と、前記フロックを構成する物質から凝集剤を再生し、原水中の被除去物と分離し凝集剤を抽出分離する凝集剤再生手段と、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 2】

前記請求項 1 記載において、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離する凝集分離手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 3】

前記請求項 2 記載において、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤、磁性物質を注入して汚濁粒子やリン等を含有する磁性フロックを形成し、前記磁性フロックを分離する凝集分離手段で構成し、前記磁性フロックを汚泥として磁気分離収集する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 4】

前記請求項 1 記載において、前記液体を海水とする排水浄化装置および前記

排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 5】

前記請求項 1 記載において、前記液体を軟水に塩を加えた液体とする排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 6】

前記請求項 1 記載において、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤、磁性物質を注入して汚濁粒子やリン等を含有する磁性フロックを形成し、前記磁性フロックを分離する凝集分離手段で構成し、前記磁性フロックを汚泥として磁気分離収集し、前記磁性フロックを分解した後、磁性物質を回収する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 7】

前記請求項 1 記載において、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段から排出された汚泥を、下水を含む人間生活廃水から生じた生活汚泥を処理する生活廃水浄化手段に導入する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 8】

前記請求項 1 記載において、前記フロックを分解後、浮遊粒子を遠心分離回収する浮遊粒子遠心分離手段を有する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 9】

前記請求項 1 ～請求項 8 記載の排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システムにおいて、これらを船内に配置する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 10】

前記請求項 1 ～請求項 8 記載の排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システムにおいて、これらを船内に配置し、船内のバラスト水を航行中に浄化する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置した

ことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 11】

前記請求項4記載において、海水を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液と、軟水若しくは海水を膜で処理して得られた軟水を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段を有する、海水を電気分解し陰極側にナトリウムイオンを集めることで、海水中の水酸化イオンと共に水酸化ナトリウムに富むアルカリ水を生成することができる。この場合、海水を膜分離すること排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 12】

前記請求項1～請求項8記載の排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システムにおいて、これらを海洋上のプラットフォーム上に配置し、プラットフォーム上で創生される排水をプラットフォーム上で浄化处理する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【請求項 13】

被除去物であるプランクトンや油粒子や有機物等の粒子状の浮遊粒子を含む汚濁水や、産業生産場から発生する被除去物の汚濁粒子やリン等を含む工場廃水の汚濁水浄化处理する浄化手段と、前記浄化处理で発生する汚泥を排水から分離収集する汚泥回収手段と、前記浄化处理で発生する浄化水を排出する手段とを有する排水浄化装置および排水浄化システムにおいて、前記浄化手段と汚泥回収手段を、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離し浄化水を創生する凝集分離手段と、液体を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段と、前記フロックを構成する物質から凝集剤を再生し、原水中の被除去物と分離し凝集剤を抽出分離する凝集剤再生手段と、凝集剤不足時に新規凝集剤を並列的に供給する新規凝集剤補給手段と、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことを特徴とする排水浄化システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、前記凝集剤をリサイクルして再利用し、回収汚泥を良好に処理できる浄化装置および運転方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現状の汚濁水の浄化装置では、例えば粒径が数 μm 以上の汚濁粒子を濾過分離したり比重差により分離するために、分離処理する前処理として汚濁水にアルミニウムイオンや鉄イオンを供給できる凝集剤を添加し、水酸化アルミニウムや水酸化鉄を母体とするフロックの中に汚濁粒子を取り込み、粒径が数百～数千 μm 汚濁粒子群を形成してサイズ、密度を大きくし、濾過や比重差分離により汚濁水を浄化する浄化装置や運転方法がある。

【0003】

また、凝集剤とともに磁性粉を添加し、前記磁性フロックを形成した後、磁気力により磁性フロックを捕捉分離し、汚濁水を浄化する浄化装置や運転方法もある。この浄化装置や運転方法では、添加した凝集剤の金属イオンは分離したフロックや磁性フロックの中に水酸化物の形で取りこまれ、これらは遠心分離機やベルトプレス機により脱水処理されたのち、焼却、廃棄処分されたり、肥料化処分される。

【0004】

したがって、従来の浄化装置や運転方法では、凝集剤を消費物として運転毎に添加し続けなければならない。

しかし、凝集剤は高価であるため運転コストが増加し、さらに定期的に運転員が運搬、補給しなければならないためこれらの人件費により運転コストがさらに増加するという問題がある。

【0005】

このため、係る浄化装置や運転方法の効率向上を図るべく、特開平8-24515号公報のように、凝集分離した分離物に、まず硫酸等の強酸性水溶液を加え

、フロックや磁性フロックを非凝集条件域の強酸性水溶液にしてフロックを分解させる。この溶液には硫酸等の強酸水溶液を添加することによって、金属水酸化物からアルミニウム等の金属イオンが溶出し、硫酸アルミニウムの水溶液が生成できる。この水溶液が凝集剤そのものであり、凝集剤として再利用することができる。

【 0 0 0 6 】

また、この状態において汚濁粒子や磁性粉はフロックから離脱し、磁性粉は磁石の磁気力で磁気分離して回収され、再利用できる。

また、汚濁粒子は沈降や膜によるろ過分離等により、さらに、分離除去して濃縮することが可能である。

【 0 0 0 7 】

一方、磁気分離で使用する磁石に超電導バルク式の超電導磁石やコイル式の超電導磁石を使用して磁場を非常に高くした場合、磁性粉を使用せずに鉄系の凝集剤を使用して水酸化鉄でフロックを構成すれば、弱磁性の水酸化鉄でフロックを構成すれば磁性粉を添加せずにフロックを磁気分離できる。したがって、この場合、磁性粉を使用しないので、磁性粉を供給する設備や、汚泥からの磁性粉の回収する設備が不要となる。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

上記の処理方法では、凝集剤を再生するために、酸・アルカリ剤を消費物として添加し続けなければならない、両薬剤料および両薬剤を定期的に補給するための人件費により運転コストが増加する問題が発生していた。

【 0 0 0 9 】

また、汚濁物が原油である場合には、酸・アルカリ処理してフロックを分解させたのみでは、分解汚泥中に混在しているのみで分離できず、再生する凝集剤中に油が混入してしまい、良好な凝集剤とならない問題が発生する。

【 0 0 1 0 】

また、浄化装置を海底油田の海上プラットフォーム上で使用する場合には、凝集剤を定期的に補給するには、ヘリコプターや専用の船で搬入しなければならない

、運搬コストや荷揚げコストが高価となり、浄化運転コストが増大する問題が発生する。

【 0 0 1 1 】

また、同様に原油タンカー、天然ガス運搬船や鉱石運搬船等のバラスト水（荷揚げ後の船のバランスを保つため空になった船内に海水を注入する。この海水は積荷直前に海に放出する。）の中の油や、積載した海水中のバクテリアやプランクトン等の汚濁物を除去するための浄化装置として使用する場合、凝集剤を定期的に補給するには寄港地先で薬剤を購入しなければならない、寄港地先によっては使用薬剤の入手が困難である問題が発生する。また、分離、除去・回収した汚泥中の有害なプランクトン分離したままでは、殺菌できず汚泥の殺菌しなければならないといった問題も発生する。また、回収した汚泥の減容化装置を設置ないければならない場合、設置場所を確保しなければならない、洋ではのスペースの確保が問題となる。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、凝集剤を酸・アルカリ溶液を全量は補給せずに、再生して再利用できる浄化装置および運転方法を提供するとともに、回収汚泥から油を回収、汚濁物を殺菌することができる浄化装置および運転方法を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、被除去物であるプランクトンや油粒子や有機物等の粒子状の浮遊粒子を含む汚濁水や、産業生産場から発生する被除去物の汚濁粒子やリン等を含む工場廃水の汚濁水浄化処理する浄化手段と、前記浄化処理で発生する汚泥を排水から分離収集する汚泥回収手段と、前記浄化処理で発生する浄化水を排出する手段とを有する排水浄化装置および排水浄化システムにおいて、前記浄化手段と汚泥回収手段を、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離し浄化水を創生する凝集分離手段と、液体を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段と、前記フロックを構成する物質から凝集剤を再生し、原水

中の被除去物と分離し凝集剤を抽出分離する凝集剤再生手段と、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【 0 0 1 4 】

また、上記目的は、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離する凝集分離手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【 0 0 1 5 】

また、上記目的は、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤、磁性物質を注入して汚濁粒子やリン等を含有する磁性フロックを形成し、前記磁性フロックを分離する凝集分離手段で構成し、前記磁性フロックを汚泥として磁気分離収集する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【 0 0 1 6 】

また、上記目的は、前記液体を海水とする排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【 0 0 1 7 】

また、上記目的は、前記液体を軟水に塩を加えた液体とする排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【 0 0 1 8 】

また、上記目的は、前記浄化手段を、前記汚濁水を無薬注処理で物理的ろ過する無薬注ろ過手段と、凝集剤、磁性物質を注入して汚濁粒子やリン等を含有する磁性フロックを形成し、前記磁性フロックを分離する凝集分離手段で構成し、前記磁性フロックを汚泥として磁気分離収集し、前記磁性フロックを分解した後、磁性物質を回収する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【 0 0 1 9 】

また、上記目的は、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段から排出さ

れた汚泥を、下水を含む人間生活廃水から生じた生活汚泥を処理する生活廃水浄化手段に導入する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0020】

また、上記目的は、前記フロックを分解後、浮遊粒子を遠心分離回収する浮遊粒子遠心分離手段を有する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0021】

また、上記目的は、これらを船内に配置する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0022】

また、上記目的は、これらを船内に配置し、船内のバラスト水を航行中に浄化する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0023】

また、上記目的は、海水を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液と、軟水若しくは海水を膜で処理して得られた軟水を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段を有する、海水を電気分解し陰極側にナトリウムイオンを集めることで、海水中の水酸化イオンと共に水酸化ナトリウムに富むアルカリ水を生成することができる。この場合、海水を膜分離すること排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0024】

また、上記目的は、これらを海洋上のプラットフォーム上に配置し、プラットフォーム上で創生される排水をプラットフォーム上で浄化処理する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【0025】

また、上記目的は、被除去物であるプラクツや油粒子や有機物等の粒子状の浮遊粒子を含む汚濁水や、産業生産場から発生する被除去物の汚濁粒子やリン等を含む工場廃水の汚濁水浄化処理する浄化手段と、前記浄化処理で発生する汚泥を

排水から分離収集する汚泥回収手段と、前記浄化処理で発生する浄化水を排出する手段とを有する排水浄化装置および排水浄化システムにおいて、前記浄化手段と汚泥回収手段を、凝集剤を注入して汚濁粒子やリン等を含有するフロックを形成し、前記フロックを分離し浄化水を創生する凝集分離手段と、液体を電気分解して生成する酸性液、アルカリ液を使用して汚泥として収集した前記フロックを分解するフロック分解手段と、前記フロックを構成する物質から凝集剤を再生し、原水中の被除去物と分離し凝集剤を抽出分離する凝集剤再生手段と、凝集剤不足時に新規凝集剤を並列的に供給する新規凝集剤補給手段と、前記被除去物を回収廃棄する汚泥回収廃棄手段で構成する排水浄化装置および前記排水浄化装置を配置したことにより達成される。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施例を図 1 乃至図 3 により説明する。

図 1 は、本発明を備えた排水浄化システムのフロー図である。

図 2 は、図 1 に示した膜分離装置の拡大断面図である。

図 3 は、図 2 を上部から見た半断面図である。

図 1 において、被除去物である油粒子やバクテリアやプランクトンや有機物の微粒子等の汚濁物を含む汚濁海水の原水を、例えば海洋 1 から、導管 2、大きなゴミを取るためのフィルタ 3 を通してポンプ 4 で原水貯槽 5 に汲み上げる。この原水貯槽 5 に、シーディング剤調整装置 7 内にある、磁性粉である四酸化鉄のスラリーを供給する磁性粉スラリー槽 7 a から磁性粉を、水酸化ナトリウムを含むアルカリ性の pH 調整剤を供給する水酸化ナトリウム水溶液槽 7 b または塩酸を含む酸性の pH 調整剤を供給する塩酸水溶液槽 7 c から pH 調整剤を、凝集剤として使用する塩化第二鉄の水溶液を供給する凝集剤槽 7 d から凝集剤を、高分子ポリマー槽 7 e から凝集補強剤をそれぞれの流量調整弁 6 a、6 b、6 c、6 d、6 e を介して導管 8 a を通じて添加する。

【 0 0 2 7 】

各薬剤類を添加された原水は、急速攪拌槽 9 a のモータ 1 0 a で回転駆動される攪拌翼 1 1 a で急速攪拌される。その後、凝集剤で生成したフロックを補強す

る高分子ポリマー剤を供給する高分子ポリマー槽 7 e から高分子ポリマー剤を流量調整弁 6 e、8 b を通じて緩速攪拌槽 9 b の攪拌翼 1 1 b (モータ 1 0 b で回転) で緩やかに攪拌され、数百ミクロンメートル～数ミリメートル程度の大きさの磁性フロックを含む前処理水 1 2 を生成する。

このようにして生成した前処理水 1 2 を矢印 A で示すように導管 1 3 を通じて浄化装置 1 4 に通水する。

【 0 0 2 8 】

図 2、図 3 により膜磁気分離装置 1 4 の構造を説明する。

まず図 3 において、ステンレス鋼の細線や銅の細線やポリエステル繊維等で数ミクロンメートルから数十ミクロンメートルの目開きを有した開口部を有する膜となる網 1 5 をドラム状に構成し、網 1 5 の両端は目開きのないドラム状のシェル 1 6、1 7 に接合されている。その一方向はフランジ 1 8 に接合されて一体化され、フランジ 1 8 の中央部にはロッド 1 9 に接合される。ロッド 1 9 がモータ 2 0 で回転することにより、フランジ 1 8、シェル 1 6、ドラム状の網 1 5、シェル 1 7 が回転する。

【 0 0 2 9 】

シェル 1 7 と固定フランジ 2 1 は、接合部に水密性を有して一体化され、固定フランジ 2 1 に溶接、接着等で一体化されたノズル 2 8 は、摺動抵抗が小さい高分子材料で製作されたリング状の摺動体 2 2、2 3 で水密性を維持しながら、ケーシング 2 7 から支持され、回転軸がぶれないように固定フランジ 2 1 は回転する。

【 0 0 3 0 】

図 2 において、浄化水槽のケーシング 2 7 の内側に網 1 5 を配置する。前処理水 1 2 は導管 1 3 からドラム状の網 1 5 外に流入し、前処理水 1 2 は網 1 5 を通過する。この時、前処理水中の磁性フロック 2 4 は網 1 5 外面に捕捉され、網 1 5 を通過し磁性フロック 2 4 を分離された水は浄化水 2 5 となり、ノズル 2 8 を通って図 3 に示す浄化水槽 2 9 に落下貯水される。貯水された浄化水 2 5 は図 3 に示すノズル 9 6 から配管 2 6 を通り、図 1 の貯水池 1 に放流される。前処理水が網 1 5 を通水する動力は前処理水 1 2 と浄化水 2 5 との液面位差である。

【0031】

一方、磁性フロック24は図2の矢印で示すように時計回りに回転する網15外面に通水によって濾過されて付着し堆積物となって水面近傍に移動する。浄化水25の一部は図3に示す浄化水槽29のノズル97から導管98でポンプ99に導いて加圧して洗浄水とする。

加圧された洗浄水は、図3に示す配管100の途中に設置された流量調整用バイパス弁101、および配管102の途中に設置された流量調整弁103で洗浄流量を調整し、図2に示す配管30からシャワー管31に送られ、網15内表面から外面側に向かってシャワー管31の孔からシャワー水32が噴射される。

【0032】

図3の配管104の途中から分岐して電気分解装置105を設け、浄化水の一部を電気分解装置105に導く。電気分解装置105への導入流量は、流量調整弁106と103で調整する。

図4は、図1に記載された電気分解装置のフロー図である。

図4において、電気分解装置105に導入され浄化水は、配管300で分岐され、一方はポンプ301で数十気圧程度に加圧され、流量調整弁302を介して逆浸透膜分離器303に導入される。ここで、ナトリウム(Na)イオンや塩素(Cl)イオンがろ過され、膜を通過して軟水となった処理水は、配管304を通じてポンプ305で数気圧に加圧されて、電気分解槽306に導入される。

【0033】

電気分解槽306内では、イオンが通過できる隔膜307、308に挟まれた空間に軟水が導入され、正電極309、負電極310に電源311から電流が供給され電気分解される。正電極309側の空間312には隔膜307を通じてOHイオンが富んだアルカリ水溶液が生成され、いっぽう、負電極310側の空間313には隔膜308を通じHイオンが富んだ酸性水溶液が生成される。また、軟水は高分子ポリマー等の薬剤の生成に使用する場合もある。

【0034】

配管300で一方に分岐された浄化水は、電気分解装置105に導入された残りの海水の浄化水は、流量調整弁314を通り配管315を通して、電気分解槽

3 1 6 に導入される。電気分解槽 3 1 6 内では、イオンが通過できる隔膜 3 1 7、3 1 8 に挟まれた空間に、配管 3 1 5 からの塩水と、流量調整弁 3 1 9 を介して配管 3 2 0 から導入され逆浸透膜分離器 3 0 3 から排出された塩分濃度が高い海水が導入される。したがって、普通の海水の塩分濃度より高い濃度の海水が流入する。

いっぽう、電気分解装置 1 0 5 に導入された残りの浄化水は、配管 3 0 0 で分岐され、流量調整弁 3 1 4 を通り配管 3 1 5 を通して、電気分解槽 3 1 6 に導入される。電気分解槽 3 1 6 内では、イオンが通過できる隔膜 3 1 7、3 1 8 に挟まれた空間に、配管 3 1 5 からの塩水と、流量調整弁 3 1 9 を介して配管 3 2 0 から導入され逆浸透膜分離器 3 0 3 から排出された塩分濃度が高い海水が導入される。したがって、普通の海水の塩分濃度より高い濃度の海水が流入する。

【 0 0 3 5 】

電気分解槽 3 1 6 内では、正電極 3 2 1、負電極 3 2 2 に電源 3 2 3 から電流が供給され電気分解される。正電極 3 2 1 側の空間 3 2 4 には隔膜 3 1 8 を通じて c l イオンに富んだ水溶液が生成され、いっぽう、負電極 3 2 2 側の空間 3 2 5 には隔膜 3 1 7 を通じ N a イオンに富んだ水溶液が生成される。

【 0 0 3 6 】

逆浸透膜分離器 3 0 3 から排出される余分な高濃度の海水は、配管 1 0 7 および流量調整弁 1 0 8 を介して、電気分解装置 1 0 5 の外部に排出され、例えば海洋に放流される。

【 0 0 3 7 】

なお、電気分解槽 3 0 6、3 1 6 には、図示していないが内部で発生する水素ガス等のガスを大気に排出する配管や液面検知装置や自動弁が配置され、内部の液面の位置を制御している。

【 0 0 3 8 】

空間 3 1 2 で生成された O H イオンに富んだアルカリ水溶液は配管 3 2 8 を通り、また、空間 3 2 5 で生成された N a イオンに富んだ水溶液は配管 3 2 9 を通り、両水溶液は配管 3 3 0 で合流して N a (O H) 水溶液となり、流量調整弁 3 3 1 を介して電気分解装置 1 0 5 から外部に配管 3 3 0 を通じて、シーディング

剤調整装置 7 内にある水酸化ナトリウム水溶液槽 7 b に供給される。

【 0 0 3 9 】

いっぽう、空間 3 1 3 で生成された H イオンに富んだ酸性水溶液は配管 3 3 2 を通り、また、空間 3 2 4 で生成された c l イオンに富んだ水溶液は配管 3 3 3 を通り、両水溶液は配管 3 3 4 で合流して H c l 水溶液となり、流量調整弁 3 3 5 を介して電気分解装置 1 0 5 から外部に配管 3 3 4 を通じて、シーディング剤調整装置 7 内にある塩酸水溶液槽 7 c に供給される。

【 0 0 4 0 】

それぞれの、余分な N a (O H) および水溶液と H c l 水溶液は、配管 3 3 6 、 3 3 7 、 3 3 8 と流量調整弁 3 3 9 、 3 4 0 を介して、電気分解装置 1 0 5 から外部に排出される。両水溶液は中和して塩を含む水溶液となって排出される。

【 0 0 4 1 】

また、流量調整弁 3 2 6 、 3 2 7 を介して配管 3 3 6 、 3 3 7 から所定の p H の N a (O H) や H c l 水溶液を配管 1 0 4 に流入させる。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示すように、この水溶液を配管 1 0 4 から、配管 3 0 に供給し、洗浄水内にアルカリ水もしくは酸性水を混入させる。網 1 5 の内表面に蓄積した堆積物はシャワー水 3 2 で剥がれ網 1 5 面は再生され、磁性フロック 2 4 は前処理水 1 2 の水面部に戻される。また、同時にシャワー水 3 2 中のアルカリ水で網 1 5 に蓄積する有機物を洗浄し、断続的に酸性水を混入させ酸性水の殺菌作用で、網 1 5 上に付着したバクテリア等の微生物を殺菌し、網 1 5 上で微生物が繁殖するのを防止する。また、微生物が繁殖するのを防止することにより、微生物が体内から発生する粘液性の体液との発生も無く、この体液により網 1 5 上に汚濁微粒子の捕捉、固着を防止できる。

ここで、図 3 に示した導管 3 0 は、ケーシング 2 7 から支持具(図示せず)で固定支持されている。

【 0 0 4 3 】

図 2 に示すように、膜から剥離した磁性フロック 2 4 は水面近傍に漂い、例えば表面磁場強度 0 . 5 テスラの永久磁石 3 5 と支持体 3 6 で構成された磁場発生

手段に近づくとその外部の磁気勾配により永久磁石 3 5 に向かって高速で磁気分離し移動する。移動した磁性フロック 3 8 は、磁場発生手段の外側を例えば回転移動する非磁性のステンレス鋼製やプラスチック製等の薄肉のシェル 3 7 面上に付着する。

【 0 0 4 4 】

図 1 の矢印で示すように、反時計回りに回転するシェル 3 7 上に付着した磁性フロック 3 8 は水面上の大気部に露出する。この時の磁性フロック 3 8 中の余分な水分が重力分離され、シェル 3 7 面上を流下したり、滴下したりして磁性フロック 3 8 を含水率は 9 5 % 程度まで濃縮する。永久磁石 3 5 の代わりに、コイル式常電導磁石やコイル式超電導磁石、超電導バルク磁石等を用いても同様な効果が生じる。

図 3 に示すようにシェル 3 7 は、その端部をフランジ 3 9 に接合され、フランジ 3 9 に接合されたロッド 4 0 がモータ 4 1 で回転する。ロッド 4 0 は O リング 4 2 で水密性を維持しながらケーシング 2 5 に支持される。モータ 4 1 はケーシング 2 5 に固定支持される（図示せず）。シェル 3 7 の他端は、O リング 4 3 で水密性を維持しながらケーシング 2 5 に回転支持され、シェル 3 7 の内部は大気に開放されている。永久磁石 3 5 は支持体 3 8 で大気側から支持部材 4 4 a を介して、ケーシング 2 5 からボルト等により固定支持される。

この構造により、磁場発生手段を容易に外部から自由に配置できる。モータ 4 1 はケーシング 2 5 に固定支持される（図示せず）。

【 0 0 4 5 】

シェル 3 7 面上の濃縮された磁性フロック 3 8 は、回転移動し、磁場発生手段から遠ざかり磁気吸引力ははるかに小さくなり、掻き取り手段の平板状のへら 4 2 によってシェル 3 7 面上で剥離され、スラッジ槽 4 3 にスラッジとして分離捕集される。スラッジ槽 4 3 内のスラッジは、スラッジ槽 4 3 下部に配置したかき寄せ板 4 4 群とこれに結合したロッド 4 5 をモータ 4 6 で回転させ、図 2 上方に移送され、出口 4 7 から排出される。排出されたスラッジは、図 1 の配管 4 8 の通じてスラッジ槽 4 9 に貯められる。スラッジは、汚泥分解槽 5 0 a に送られる。汚泥分解槽 5 0 a では、塩酸水溶液槽 7 c から配管 5 0 b および流量調整弁 5 0 c

を介して酸性水溶液が添加される。

所定の酸性度に達するとフロックは崩壊し、フロックを構成していた水酸化物、例えば水酸化鉄は鉄イオンと水酸イオンに分解する。このとき、フロックに含まれていた磁性粉と油粒子やプランクトンやバクテリア等の被除去物はそれぞれ汚泥水溶液内に別々に混在する。また、プランクトンやバクテリアは酸性水で殺菌されて、死滅する。

【0046】

図1において、汚泥水溶液は、次に磁気分離槽51aに送られ、ここで汚泥水溶液中の磁性粉を永久磁石等で磁気分離回収し、そのスラッジは配管51bで磁性粉スラリー槽7aに回収され、再利用される。

【0047】

磁性粉を回収された汚泥水溶液は、液体サイクロン槽52aに導入され、比重差により、鉄イオンを含む酸性水溶液と、油、有機物やプランクとの屍骸物等に分離される。ここで、鉄イオンを含む水溶液は凝集剤として回収され、配管52bを介して、凝集剤槽7dに送られて凝集剤として再利用される。また、比重が小さい油は分離されたのち、配管52cにから排出されて回収される。有機物やプランクとの屍骸物含む水溶液には、中和のため水酸化ナトリウム水溶液槽7bから配管（図示せず）および流量調整弁（図示せず）を通じて水酸化ナトリウム水溶液を添加される。

また、配管52dおよび流量調整弁52eを通じて高分子ポリマを添加された後、脱水装置52fの遠心分離機やベルトプレス機等によって濃縮され、配管52gを通じて、高濃度汚泥槽52hに移送される。分離された上澄み液は、配管52jから、排出され原水貯槽5に戻される。

【0048】

高濃度汚泥槽52h内のスラッジはトラックで処分場や焼却場に運搬するためにストックしたり、後段に堆肥化槽を設けスラッジを堆肥化槽に移送し、コンポスト化したりする。

堆肥化した後、堆肥を粉状に破碎し肥料中に残留する磁性粉や生成磁性物質を他の磁石磁気分離装置で回収して再利用しても良い。

【 0 0 4 9 】

また、本装置が人間の居住空間域にある場合には人間の下水を処理する下水浄化装置が存在するケースが多く、高濃度汚泥槽 5 2 h 内のスラッジを下水浄化装置（図示しない）に導き、前記スラッジを微生物による分解処理で減容化することができる。

【 0 0 5 0 】

いっぽう、図 2 においてへら 4 2 の両側には側壁 5 3 を取り付け、スラッジがケーシング 2 7 内に零れるのを防止する。側壁 5 3 とへら 4 2 はケーシング 2 7 に水密性を有し、へら 4 2 はスプリング等（図示せず）で弾性的にへら 4 2 の先端をシェル 3 7 面上に押し付ける。へら 4 2 の先端は硬質ゴム等で構成する。

【 0 0 5 1 】

シャワー水 3 2 の水流がシェル 3 7 面上にかかり、磁性フロック 3 8 が再び水を含まないように、ケーシング 2 7 から固定支持された非磁性物質で製作した壁 5 4 を配置する。

また、シェル 3 7 下部に、ケーシング 2 7 から固定支持された非磁性物質で製作した壁 5 5 を配置し、シャワー水 3 2 で膜 1 5 から剥離した磁性フロック 3 8 が剥離場所から遠くに飛散しないようにし、発生磁場内に漂い磁気吸引されてシェル 3 7 面上に磁気捕捉されるようにする。

【 0 0 5 2 】

また、シャワー管 5 6 を網 1 5 外部に配置し、シャワー水 6 0 で網 1 5 の外面も洗浄再生する。シャワー管 5 6 は、配管 3 0 から分岐されシャワー水が供給される。これにより、網外面も洗浄され、網の閉塞を防止できる。

【 0 0 5 3 】

更に、前処理水 1 2 の水位は、超音波液面計 2 0 0 の信号を信号処理、液面制御装置 2 0 1 に取り込み、液面が既定値よりも上がった場合、電源線 2 0 2 で回転数制御されるモータ 2 0（図 3 に記載）の回転数を増し、前処理水 1 2 中の網 1 5 の滞留時間を短縮し、網 1 5 の濾過処理量を増加させ前処理水 1 2 の水位を低下させる制御を行う。

逆に液面が既定値よりも下がった場合、モータ 2 0 の回転数を減し、前処理水 1

2 中の網 1 5 の滞留時間を長くして、網 1 5 の濾過処理量を低下させ前処理水 1 2 の水位を上昇させる制御を行う。

ここで、図 3 に示した電気分解装置 1 0 5 により酸性水を発生させる運転は、連続的でもよく、タイマー等による断続、周期的運転でもよい。また、電気分解用の電源は太陽電池 1 0 9、電源線 1 1 0 から受けてもよく、電気分解装置に蓄電池(図示せず)を搭載し、太陽電池 1 0 9 からの給電を蓄え、雨天時に放電して電気分解を行ってもよい。

また、電気分解槽 1 0 5 の陰極から発生する水素ガスを配管 2 0 0 で燃料電池 2 0 1 に導き、ここで吸気中の酸素と化学反応させ電力を製造し、蓄電機能を有する電気分解槽 1 0 5 に電線 2 0 2 で供給することにより、電気分解槽 1 0 5 で発生する水素を有効に再利用して、電気分解槽の消費電力を低減できる効果があり、さらに水素ガスを装置外に放出しないことにより、水素爆発の危険を防止できる効果がある。

以上記載した本実施例により、海水である原水の洗浄水の一部を電気分解槽に導き、電気分解によって酸性水とアルカリ水を生成し、この酸性水を使用して磁性フロックを分解できるので、磁性フロックから磁性粉を回収再利用し、かつ、凝集剤となる金属イオン水を回収し、アルカリ水と組みあわせて使用することで凝集剤として利用できる。したがって、磁性粉と凝集剤の補給がほとんど必要なく、薬剤費や薬剤運搬費がほとんど無く、運転コストを低減できる効果がある。また、汚泥を分解して、上記磁性粉と凝集剤を回収するので、発生汚泥量を低減できる効果がある。また、酸性水の殺菌作用で汚泥中のバクテリア等の微生物を殺菌できるので、この汚泥を他の海洋に排出しても、バクテリアの繁殖を防止できる効果がある。

【 0 0 5 4 】

また、殺菌作用がある酸性水を洗浄水に混ぜ、通水濾過分離膜をこの洗浄水で連続もしくは定期的に洗浄することにより、酸性水の殺菌作用で網 1 5 上に付着したバクテリア等の微生物を殺菌し、網 1 5 上で微生物が繁殖するのを防止し、膜の目詰まりを防止して通水濾過分離膜の通水性能が低下しない効果が生じる。

【 0 0 5 5 】

また、水中の浮遊粒子の付着防止作用を有するアルカリ水を洗浄水に混ぜ、通水濾過分離膜をこの洗浄水で連続もしくは定期的に洗浄することによっても、膜の目詰まりを防止し、通水濾過分離膜の通水性能が低下しない効果が生じる。

【 0 0 5 6 】

なお、本実施例では膜濾過分離と磁気分離を組み合わせた浄化装置について説明したが、膜濾過分離を有する浄化装置において、膜を水道水もしくは浄化水の一部を膜の洗浄水として使用する工場排水の浄化、下水の浄化等の浄化装置一般に適用でき、同様な効果が生じる。

また、原水が軟水である場合、電解槽内で塩（NaCl）を連続的に供給することで、酸性水とアルカリ水を生成し、磁性フロックから凝集剤を回収、再利用することが可能である。

【 0 0 5 7 】

また、上記実施例では、磁性フロックの磁気分離のために、永久磁石を使用した場合について説明したが、永久磁石の代わりに、超電導バルク磁石や超電導コイル式磁石を利用しても同様な効果が生じる。

【 0 0 5 8 】

図5は、本発明になる他の実施例を示したものである。図1と異なる点は、原水中の凝集剤でフロック内に取り込めない比較的大きな生物例えば、ミジンコを分離するため、フィルタろ過装置340を設けた点にある。本フィルタろ過装置内の目開き数百 μm 程度のフィルタでろ過分離され、そのろ過水の一部を使用したフィルタ洗浄水で洗われた比較的大きな分離物は、洗浄水排水中に混入し、洗浄水排水は配管341を通じて原水水域に還流される。比較的大きな粒子物をフィルタろ過装置340で除去されろ過水は、原水貯槽5に流入する。

【 0 0 5 9 】

本実施例によれば、凝集剤添加後に生成されるフロックに取りこまれないミジンコ等の大型の生物を事前に除去できるので、粒子径が数100 μm 以上の大きいサイズの浮遊粒子が事前に除去されるので、凝集剤の使用量を低減でき、運転コストを低減できる効果がある。また、浄化処理で除去できない生物が原水採取

水域以外の水域で排出されることが無く、原水採取水域以外の生態系を乱すことを防止できる効果がある。

【 0 0 6 0 】

図 6 は、本発明になる他の電気分解装置 1 0 5 の実施例を示したものである。図 6 に示すように、電気分解装置 1 0 5 に導入された海水の浄化水は、配管 3 0 0 でポンプ 4 0 1 で加圧され、電気分解槽 4 0 6 に導入される。

【 0 0 6 1 】

電気分解槽 3 4 0 6 内では、イオンが通過できる隔膜 4 0 7、4 0 8 に挟まれた空間に浄化水が導入され、正電極 4 0 9、鉄製の負電極 4 1 0 に電源 4 1 1 から電流が供給され電気分解される。正電極 4 0 9 側の空間 4 1 2 には隔膜 4 0 7 を通じ Cl^- イオンが移動し、放電が行われて塩素ガスが発生する。したがって、正電極 4 0 9 側の空間 4 1 2 では塩素ガスが飽和し、これが水に溶解して HCl と HClO が生成され、酸性水溶液が生成される。

【 0 0 6 2 】

いっぽう、負電極 4 1 0 の周囲には OH^- イオンと隔壁 4 0 8 を通じて Na^+ イオンとが蓄積されて NaOH に富んだアルカリ水溶液が空間 4 1 3 内に生成される。て OH^- イオンが富んだアルカリ水溶液が生成され、いっぽう、負電極 4 1 0 側の空間 4 1 3 には隔膜 3 0 8 を通じ H^+ イオンが富んだ酸性水溶液が生成される。

【 0 0 6 3 】

空間 4 1 3 で生成された Na^+ イオンと OH^- イオンに富んだアルカリ水溶液は配管 4 1 4 を通り、流量調整弁 4 1 6 を介して電気分解装置 1 0 5 から外部に配管 3 3 0 を通じて、シーディング剤調整装置 7 内にある水酸化ナトリウム水溶液槽 7b に供給される。

【 0 0 6 4 】

いっぽう、空間 4 1 2 で生成された H^+ イオンと Cl^- イオン、 HClO イオンに富んだ水溶液は配管 4 1 5 を通り、流量調整弁 4 1 7 を介して電気分解装置 1 0 5 から外部に配管 3 3 4 を通じて、シーディング剤調整装置 7 内にある塩酸水溶液槽 7c に供給される。

【 0 0 6 5 】

また、図4と同様に生成した酸性水やアルカリ水は、洗浄水内にアルカリ水もしくは酸性水として混入させ、洗浄性能を向上させるために使用される。

それぞれの、余分な $\text{Na}(\text{OH})$ および水溶液と HCl 水溶液は、図4のフロー図と同様に、両水溶液は中和して塩を含む水溶液となって排出される。

【0066】

本実施例によれば、電気分解槽406のみで酸性水とアルカリ水を生成で、これらの水溶液を使用して凝集剤を再生できるので、装置コストを低減できる効果がある。

【0067】

また、図7は、本発明になる他の実施例を示すのもで、図1と異なる点は、新規薬剤供給槽500を追設し、新規薬剤供給槽500内に新規磁性粉を供給する磁性粉スラリー槽501、新規凝集剤を供給する凝集剤槽502を配置し、図示していないが再生用の磁性粉スラリー槽7a、凝集剤槽7d内の液面計による液面位情報や、凝集剤槽7d内の pH 計による酸性度情報等によりそれぞれの薬剤の補給が必要な場合、それぞれ流量調整弁503、504により不足量を磁性粉スラリー槽501および凝集剤槽502から新規の磁性粉および凝集剤を、配管505、506を通じて供給する。本実施例によれば、磁性粉や凝集剤の再利用率が100%にならない場合に、新規の磁性粉や凝集剤を新規に補給できるので、凝集性能を長期間維持することができる。凝集剤不足の場合は、予め電気分解槽105の電極として鉄製の電極を使用し鉄イオンを補給することでも、凝集性能を長期間維持することができる。

【0068】

また、以上の実施例では、フロック分解、再生用の酸、アルカリ水を海水の電気分解により生成する場合について説明したが、酸、アルカリ水を軟水の電気分解により生成しても、同様な効果が生じる。

【0069】

以上のように、本実施例によれば、原水の洗浄水の一部を電気分解槽に導き、電気分解によって酸性水とアルカリ水を生成し、この酸性水を使用して磁性フロックを分解・再生が可能となるので、磁性フロックから磁性粉を回収再利用し、

かつ、凝集剤となる金属イオン水を回収し、アルカリ水と組みあわせて使用することで凝集剤として利用できる。したがって、磁性粉と凝集剤の補給がほとんど必要なく、薬剤費や薬剤運搬費がほとんど無く、運転コストを大幅に低減できる効果がある。また、汚泥を分解して、上記磁性粉と凝集剤を回収再利用するので、発生汚泥量を低減できる効果がある。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、凝集剤を酸・アルカリ溶液を全量は補給せずに、再生して再利用できる浄化装置および運転方法を提供するとともに、回収汚泥から油を回収、汚濁物を殺菌することができる浄化装置および運転方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明になる一実施例の排水浄化システムのフロー図である。

【図 2】

図 2 は、本発明になる一実施例の排水浄化装置の断面図である。

【図 3】

図 3 は、本発明になる図 2 の一実施例の排水浄化装置の X-X 断面図である。

【図 4】

図 4 は、本発明になる図 1 の一実施例の排水浄化装置のフロー中の電気分解装置のフロー図である。

【図 5】

図 5 は、本発明になる他の実施例の排水浄化装置のフロー図である。

【図 6】

図 6 は、本発明になる他の実施例の排水浄化装置のフロー中の電気分解装置のフロー図である。

【図 7】

図 7 は、本発明の他の実施例を示すフロー図である。

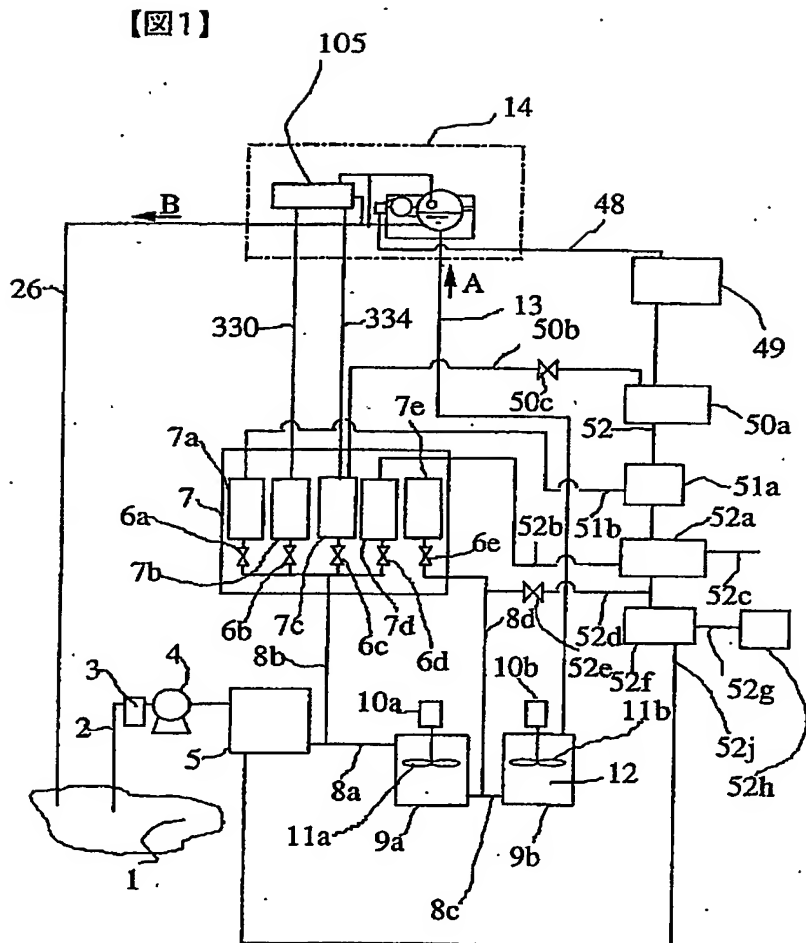
【符号の説明】

1 … 海洋、 5 … 原水貯槽、 7 … シーディング剤調整装置、 7a … 磁性粉スラリー

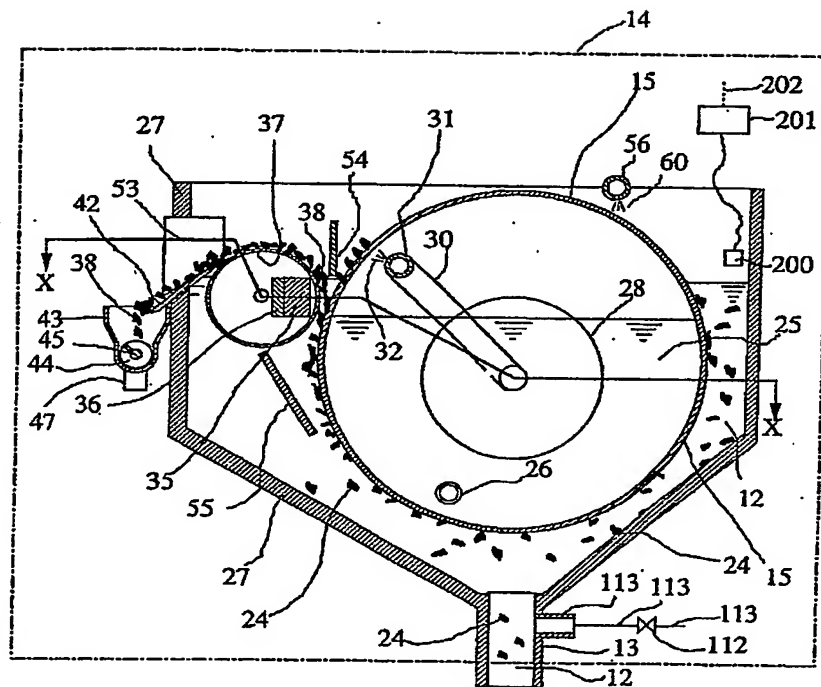
槽、7b…水酸化ナトリウム水溶液槽、7c…塩酸水溶液槽、7d…凝集剤槽、9a…急速攪拌槽、14…浄化装置、105…電気分解装置、49…スラッジ槽、50a…汚泥分解槽、51a…磁気分離槽、52a…液体サイクロン槽、52f…脱水装置。

【書類名】 図面

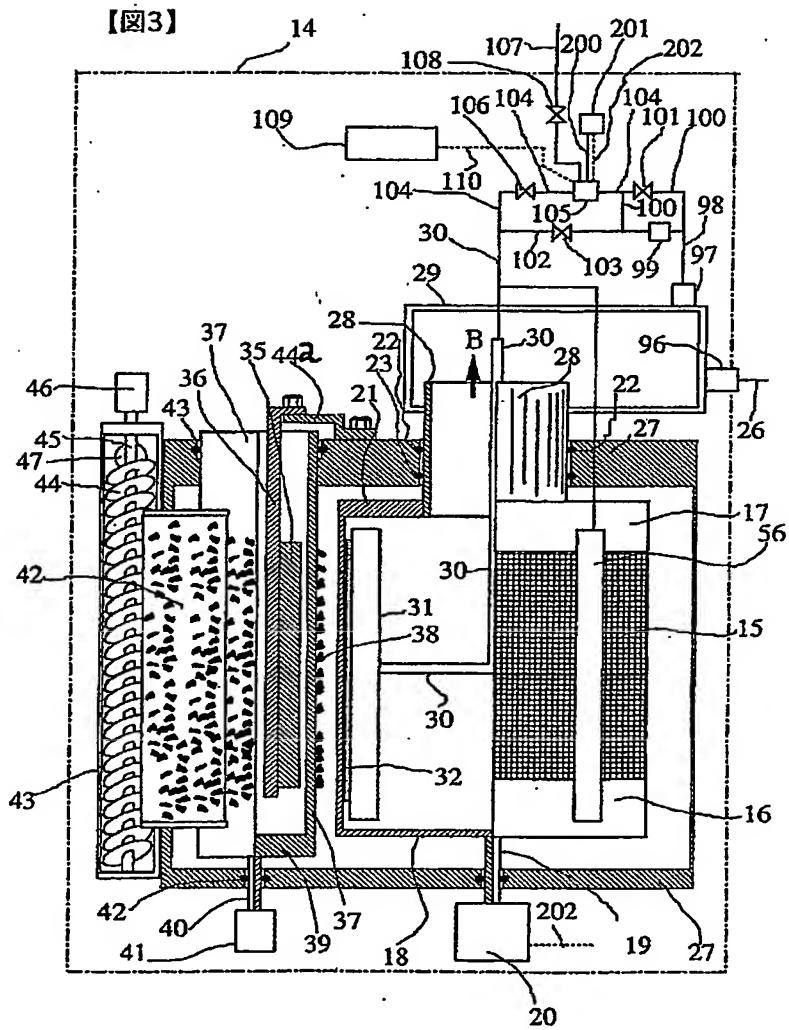
【図 1】



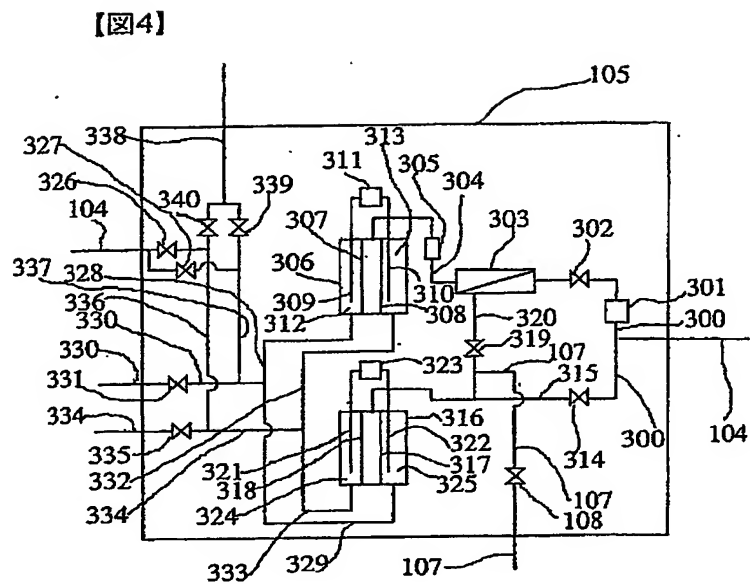
【図2】



【図3】

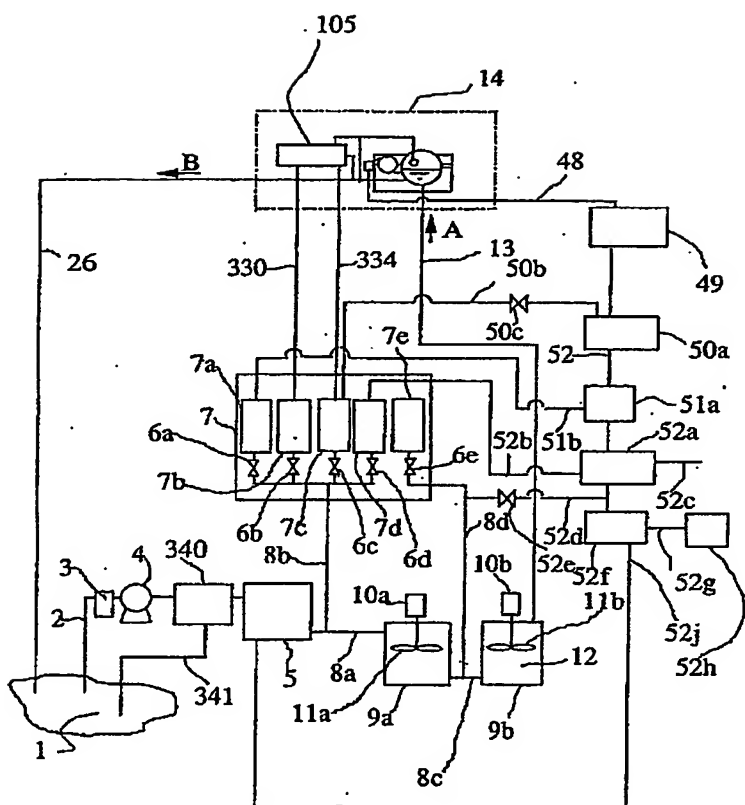


【図4】



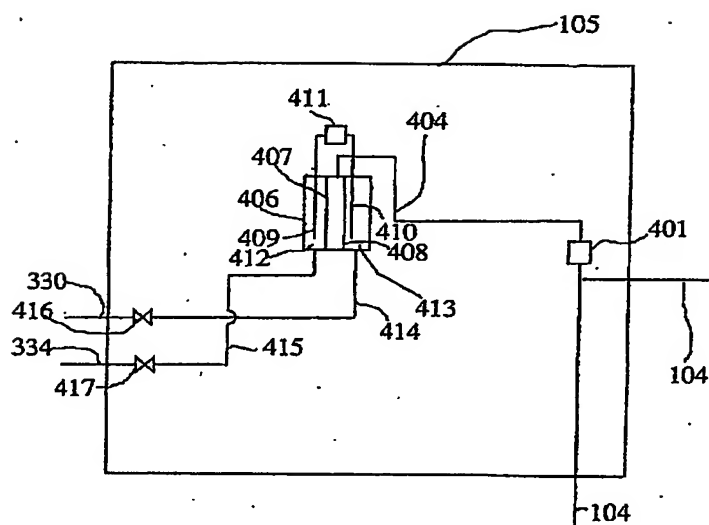
【図5】

【図5】

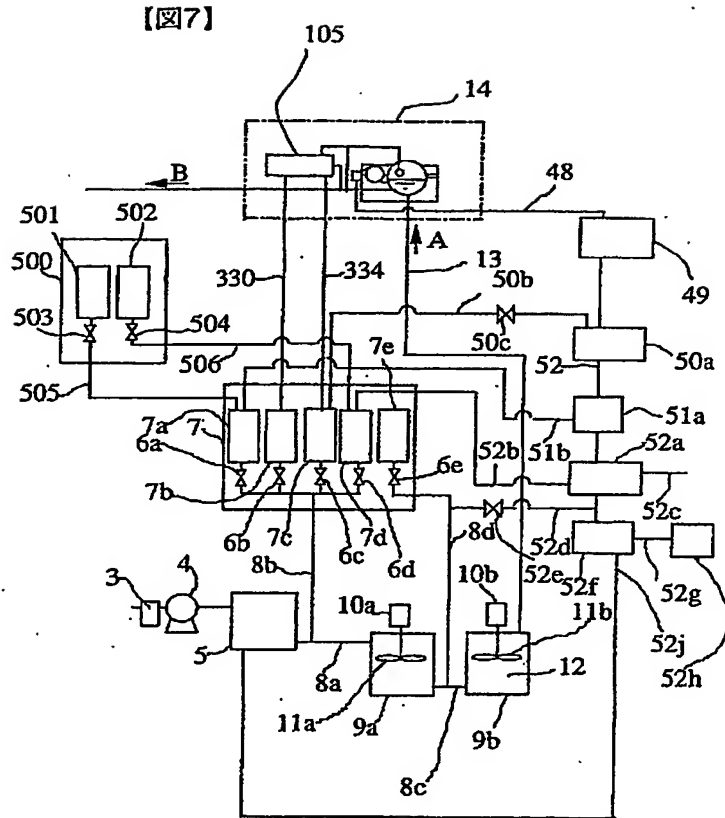


【図 6】

【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

従来の凝集剤を使用した浄化装置や運転方法では、凝集剤を消費物として運転毎に添加し続けなければならず、凝集剤は高価であるため運転コストが増加し、さらに定期的に運転員が補給、運搬しなければならないため人件費により運転コストがさらに増加する。本発明の目的は、特に海水中の油等の汚濁物を凝集分離する浄化装置において、凝集剤を酸・アルカリ溶液をほとんど補給せずに、装置内で凝集剤を再生して再利用できる浄化装置および運転方法を提供することにある。

【解決手段】

上記目的は、以下の手段で達成できる。凝集フロックを分解し汚泥から凝集剤を再生するためには、強アルカリ液と強酸液が必要である。海水を電気分解し陰極側と陽極側にそれぞれナトリウムイオンと塩素イオンを集めることで、海水中の水酸化イオンと水素イオン共に水酸化ナトリウムに富むアルカリ水と塩酸等を含むの酸性の水溶液を生成し、このアルカリ水溶液で汚泥中のフロックを分解し、分解した水溶液から汚濁物を除去し、汚濁物を分離除去した酸性水溶液に強酸性水溶液の塩酸を添加して、塩化第二鉄の水溶液を生成する。この、塩化第二の水溶液の水溶液が凝集剤であり、これにより回収汚泥から凝集剤を再生することができる。

【選択図】 図 1

特2002-185437

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-185437
受付番号	50200930991
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成14年 6月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 6月26日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所